

# Optimierung der Schlachtleistung durch gezielte Paarung von Fleisch- und Milchviehrassen

Arlène Müller, Alexander Burren und Hannes Jörg

Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, 3052 Zollikofen, Schweiz

Auskünfte: Alexander Burren, alexander.burren@bfh.ch



Milch- und Fleischrinderrassen, mit welchen in der Schweiz Kreuzungszucht betrieben wird.

Fotos: Holstein: G. Soldi, Holstein Switzerland; Braunvieh: Braunvieh Schweiz; Fleckvieh: C. Burri, Swissherdbook; Simmental: R. Alder; Montbéliarde: M. Killewald, Swissherdbook; Charolais, Angus, Piemontese, Blonde d'Aquitaine und Limousin: Mutterkuh Schweiz; Eringer: Eva Moors; Weissblaue Belgier: Sambras 2011.

## Einleitung

Verschiedene Studien zeigen, dass durch die gezielte Paarung von Fleisch- und Milchviehrassen die Schlachtleistung der F1 Tiere verbessert werden kann (Damon *et al.* 1960; Aass und Vangen 1998; Huuskonen *et al.* 2013). Da in der Schweiz bislang noch keine Empfehlungen zur Anpaarung von Fleisch- und Milchrassen gemacht werden, wurden im Rahmen einer Semesterarbeit an der HAFL für die vier Milchrassen Braunvieh (BR), Fleckvieh (FT), Holstein Friesian (HO) und Simmental (SI) die optimalen Milch- und Fleischrasseanpaarungen bezüglich Schlachtkategorie, Schlachtgewicht, Fleischigkeit des Schlachtkörpers und dessen Abdeckung mit Fettgewebe ermittelt. Betrachtet wurden dabei Kreuzungen innerhalb der vier Milchrassen sowie Anpaarungen mit den

Rassen Angus (AN), Charolais (CH), Limousin (LI), Blonde d'Aquitaine (BA), Weissblaue Belgier (BB), Piemontese (PI), Eringer (HR) und Montbéliarde (MO).

Schlachttiere werden auf Grund ihres Geschlechts und Alters in die Schlachtkategorien KV (Kälber), JB (Jungvieh), MT («Muni», ungeschaufelt), MA («Muni» ältere, ab 1 Schaufel), OB (Ochsen, bis max. 4 Schaufeln), RG (Rinder, bis max. 4 Schaufeln), RV (Rinder/Jungkühe bis max. 4 Schaufeln und Rinder ab 5 Schaufeln) und VK (Kühe) eingeteilt (Harder 2000).

In allen Schlachtkategorien werden die Schlachtkörper nach ihrer Fleischigkeit in die Kategorien C (sehr vollfleischig), H (vollfleischig), T (mittelfleischig), A (leerfleischig) und X (sehr leerfleischig) eingeteilt (Christen ohne Datum). Unter Fleischigkeit wird die Entwicklung der Muskeln im Verhältnis zum ganzen Tierkörper ver-

standen. Die Fleischigkeit wird am lebenden oder toten Tier visuell anhand der Muskelausprägung geschätzt (Harder 2000). Anschliessend wird das Tier einer Fleischigkeitsklasse des CH-TAX-Systems zugeteilt, wobei es innerhalb der Klassen T und X noch weitere Unterteilungen gibt. Die Klasse T+ erfüllt die Anforderungen der Klasse T und zusätzlich auch teilweise der Klasse H. Die Klasse T- liegt zwischen den Klassen T und A. Innerhalb der Klasse X erfolgt nach abnehmender Fleischigkeit die Bezeichnung 1X, 2X oder 3X (Christen ohne Datum).

Für die Saftigkeit und den Geschmack ist die Marmorierung des Fleisches mit Fettäderchen entscheidend. Diese Marmorierung steht in direkten Zusammenhang mit dem unerwünschten Deckfett, das *subkutan* eingelagert wird. Eine gute Marmorierung geht mit viel *subkutanem* Fett einher. Heute wird eine gleichmässig über die Oberflächenmuskulatur verteilte Fettdecke angestrebt. Entsprechend der Fettabdeckung wird ein Schlachtkörper in die Fettgewebeklassen 1 (ungedeckt), 2 (teilweise gedeckt), 3 (gleichmässig gedeckt), 4 (stark gedeckt) und 5 (überfett) eingeteilt (Harder 2000).

## Material und Methoden

Für die Auswertungen wurden von der Tierverskehrsdatenbank TVD Daten von 601 669 Kreuzungstieren zur Verfügung gestellt, die in der Periode 2000 bis 2012 geboren wurden und aus einer Kreuzung (Milchrasse x Fleischrasse oder Milchrasse 1 x Milchrasse 2) hervorgingen.

Für die Analysen war lediglich von Interesse, welche Rassen gekreuzt wurden. Unabhängig davon, ob die Mutter der Rasse x und der Vater der Rasse y oder die Mutter der Rasse y und der Vater der Rasse x angehört.

Bei der Rasse FT gilt es zu beachten, dass die untersuchte Population sehr heterogen ist. Da im Datensatz ausgesprochen wenig Tiere als Red Holstein eingetragen sind, wird angenommen, dass auch einige Tiere irrtümlicherweise als Fleckvieh eingetragen wurden. Zudem definierte sich Fleckvieh bis 2014 ausschliesslich über eine grosse Spannweite von Blutanteilen verschiedener Rassen (Meier 2013), was zu einer uneinheitlichen Rasse führte, die nur schwer zusammengefasst werden kann. Weiter kann, basierend auf den Daten der TVD, bei den Simmentaler Tieren nicht zwischen milch- und fleischbetonten Tieren unterschieden werden, da bei der TVD nur die Rasse nicht aber die Produktionsform erfasst wird.

Im Zentrum der Untersuchung standen die drei Schlachtleistungsmerkmale Fleischigkeit, Fettabdeckung und Schlachtgewicht. Bei den ersten beiden Merkmalen wurden die Häufigkeitsverteilungen der verschiedenen Kreuzungstiere verglichen. Die Schlachtgewichte wur-

## Zusammenfassung

Fleischrassestiere erbringen nicht mit jeder Milchviehrasse Nachkommen mit gleich guter Schlachtleistung. Im Rahmen einer Semesterarbeit an der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften wurde deshalb untersucht, welche Kreuzungstiere die besten Ergebnisse bezüglich Schlachtgewicht, Fleischigkeit und Fettabdeckung aufweisen.

Für die Auswertungen wurden von der Tierverskehrsdatenbank TVD Daten von 601 669 Kreuzungstieren zur Verfügung gestellt, die in der Periode 2000 bis 2012 geboren wurden und aus einer Kreuzung (Milchrasse x Fleischrasse oder Milchrasse 1 x Milchrasse 2) hervorgingen.

Für Braunvieh zeigen sich die Rassen Blonde d'Aquitaine und Charolais in allen Schlachtkategorien als gut geeignet um hohe Schlachtgewichte, gute Fleischigkeit und Fettabdeckung zu erreichen. In der Kälber- und «Munimast» zeichnet sich auch die Rasse Weissblaue Belgier durch hohe Schlachtgewichte und hervorragende Fleischigkeit aus. Für Kreuzungen mit Fleckvieh und Holstein Friesian zeigen ebenfalls die Rassen Blonde d'Aquitaine und Charolais in allen Schlachtkategorien gute Resultate. Kreuzungen von Fleckvieh mit Montbéliarde eignen sich eher in der Kälber- und «Munimast». In Kreuzungen mit Simmental zeigen die milchbetonten Rassen Braunvieh, Fleckvieh und Holstein Friesian eine gute Eignung zur Kälbermast. Für Ochsen-, Rinder- und «Munimast» ist zur Kreuzung mit Simmental die Rasse Charolais zu empfehlen.

den, für den Vergleich zwischen den Kreuzungstieren, mit gemischten linearen Modellen korrigiert. Gearbeitet wurde dabei mit der Software R und den Paketen nlme (Pinheiro et al. 2013), lmmfit (Maj 2013) und car (Fox und Weisberg 2011). Der Datensatz wurde dabei getrennt nach Schlachtkategorie (MT, OB, RG, RV und KV) analysiert. Die Kategorien MA und VK wurden nicht berücksichtigt, da die Tageszunahmen bei älteren Tieren nicht linear verlaufen (Künzi und Stranzinger 1993). Ebenfalls nicht verwendet wurde die Kategorie JB, da in dieser Kategorie nur wenige Kreuzungstiere vorkommen.

Das verwendete Modell setzt sich wie folgt zusammen:

**Schlachtgewicht = Mittelwert + Betrieb + Geschlecht<sup>1</sup> + Geburtsmonat + Wurfgrösse + Schlachtjahr + Rasse + Zone + Alter bei der Schlachtung + Fettgewebe + Fleischigkeit + Rest**

Das Bestimmtheitsmass liegt je nach Schlachtkategorie zwischen 48 bis 75 %.

Da das Geburtsgewicht bei sehr vielen Tieren unbekannt ist und bei der Schlachtung das Lebendgewicht nicht erfasst wird, wurde anstelle des Tageszuwachses der sogenannte Schlachttageszuwachs berechnet:

$$\text{Schlachttageszuwachs} = \frac{\text{Schlachtgewicht}}{\text{Alter bei der Schlachtung}}$$

Der Schlachttageszuwachs wird damit geringfügig überschätzt, da der Schlachtanteil des Geburtsgewichtes nicht vom Schlachtgewicht subtrahiert werden kann. Da dieser Fehler bei allen Rassen gemacht wird, stellt er für den Vergleich der verschiedenen Rassen kein Problem dar.

Für die Berechnung der standardisierten Schlachtgewichte wurden die Effekte aus den linearen Modellen verwendet. Das standardisierte Schlachtgewicht berechnet sich für jedes Tier wie folgt:

**Standardisiertes Schlachtgewicht**

$$= \frac{\text{Schlachtgewicht}}{\text{Alter bei der Schlachtung}} \times \text{Mittleres Alter der Schlachtkategorie} \pm \text{Geburtsmonat}_{\text{Korrektur}} \pm \text{Schlachtjahr}_{\text{Korrektur}} \pm \text{Wurfgrösse}_{\text{Korrektur}} \pm \text{Zone}_{\text{Korrektur}} \pm \text{Fettgewebe}_{\text{Korrektur}} \pm \text{Fleischigkeit}_{\text{Korrektur}}$$

<sup>1</sup>In den Modellen der Kategorien MT, OB, RG und RV kommt die Kovariable Geschlecht nicht vor, da in diesen Kategorien männliche, weibliche bzw. kastrierte Tiere vorkommen.

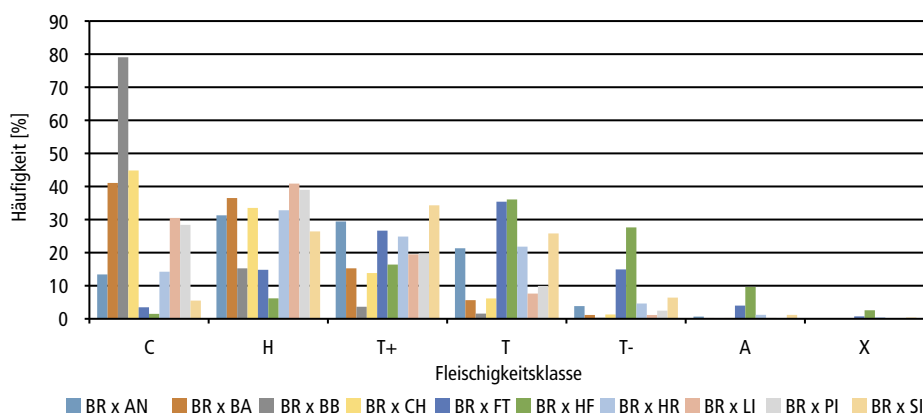
Da letztlich die rassen-bedingten Unterschiede untersucht werden sollen, wird das Schlachtgewicht nach Geburtsmonat, Schlachtjahr, Geschlecht, Wurfgrösse, Zone, Fettgewebe und Fleischigkeit korrigiert, aber nicht nach Rasse. Die Bestimmtheitsmasse der Modelle weisen darauf hin, dass es beim Schlachtgewicht noch weitere Einflussgrössen gibt, die nicht im Modell erfasst werden konnten.

Für den Vergleich der Kreuzungstiere wurde das mittlere standardisierte Schlachtgewicht inklusive 95 % Vertrauensintervall verwendet. Je nach Kreuzung und Fleischigkeitskategorie basieren die beiden Parameter auf 11 bis 90675 Tieren, was sich in einem grossen beziehungsweise kleinen Vertrauensintervall widerspiegelt. Bei weniger als zehn Tieren werden die Ergebnisse nicht ausgewiesen.

## Resultate und Diskussion

### Kreuzungen mit Braunvieh

Für Kreuzungen mit Braunvieh konnten drei Rassen als besonders günstig für das Erreichen hoher Schlachtgewichte und vollfleischiger, gleichmässig abgedeckter Schlachtkörper eingestuft werden. Die Rasse Weissblaue Belgier, bekannt für den Doppellendereffekt (Herd-Book Blanc-Bleu Belge ohne Datum), weist in Kreuzung mit Braunvieh in den Schlachtkategorien KV und MT sehr gute Schlachtgewichte auf (Tab. 1). In den Schlachtkategorien OB, RG und RV, deren Tiere in der Regel extensiv gehalten werden (MLR ohne Datum), schneidet die Kreuzung nur mittelmässig ab. Über alle Schlachtkategorien weist sie jedoch die mit Abstand beste Fleischigkeit auf, auch wenn die Schlachtkörper tendenziell nur teilweise gedeckt sind (Abb. 1 und Abb. 2).



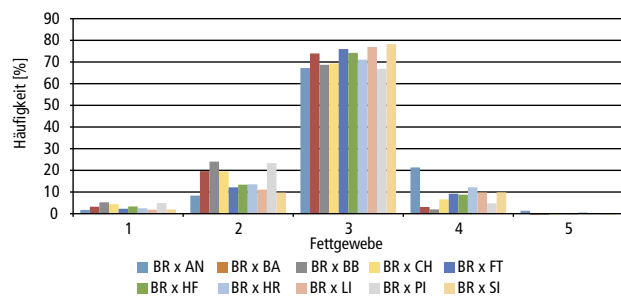
**Abb. 1 | Häufigkeitsverteilung der Fleischigkeitskategorien über alle Schlachtkategorien der Braunvieh Kreuzungstiere.**

Tab. 1 | Mittlere standardisierte Schlachtgewichte nach Kreuzung [kg]

Kategorie	Rasse Vater/ Mutter	Rasse Vater/Mutter											
		Angus	Charolais	Limousin	Blonde d'Aquitaine	Weissblaue Belgier	Piemontese	Fleckvieh	Holstein	Simmental	Braunvieh	Eringer	Montbéliarde
		Mittleres standardisiertes Schlachtgewicht ± 95% Fehlergrenze [kg]											
KV	Braunvieh	78,75 <sup>a</sup> ± 0,58	88,67 <sup>ab</sup> ± 0,51	80,37 <sup>a</sup> ± 0,13	96,09 <sup>a</sup> ± 0,45	89,06 <sup>a</sup> ± 0,70	86,32 <sup>a</sup> ± 0,94	87,38 <sup>ef</sup> ± 0,46	88,18 <sup>fg</sup> ± 0,65	87,93 <sup>gh</sup> ± 0,34	–	68,18 <sup>a</sup> ± 1,23	–
	Fleckvieh	77,22 <sup>a</sup> ± 0,59	86,01 <sup>a</sup> ± 0,71	78,61 <sup>d</sup> ± 0,15	93,48 <sup>b</sup> ± 0,70	85,54 <sup>b</sup> ± 0,93	83,93 <sup>f</sup> ± 0,77	–	86,50 <sup>gh</sup> ± 0,50	86,57 <sup>gh</sup> ± 0,66	87,38 <sup>gh</sup> ± 0,46	69,83 <sup>a</sup> ± 0,97	89,95 <sup>a</sup> ± 2,23
	Holstein	78,82 <sup>a</sup> ± 0,81	87,91 <sup>ef</sup> ± 0,83	81,11 <sup>c</sup> ± 0,24	95,34 <sup>b</sup> ± 0,82	85,42 <sup>b</sup> ± 1,29	86,11 <sup>fg</sup> ± 1,14	86,50 <sup>g</sup> ± 0,50	–	89,49 <sup>i</sup> ± 0,71	88,18 <sup>he</sup> ± 0,65	–	–
	Simmental	71,64 <sup>d</sup> ± 3,30	81,17 <sup>a</sup> ± 4,56	76,40 <sup>a</sup> ± 0,86	–	–	–	86,57 <sup>b</sup> ± 0,66	89,49 <sup>h</sup> ± 0,71	–	87,93 <sup>a</sup> ± 0,34	–	–
MT	Braunvieh	194,69 <sup>a</sup> ± 1,43	198,68 <sup>a</sup> ± 1,33	189,50 <sup>b</sup> ± 0,33	206,97 <sup>a</sup> ± 1,24	204,72 <sup>a</sup> ± 1,96	194,22 <sup>ef</sup> ± 2,64	195,15 <sup>a</sup> ± 1,23	197,68 <sup>de</sup> ± 2,05	197,64 <sup>df</sup> ± 0,78	–	168,23 <sup>a</sup> ± 4,32	–
	Fleckvieh	184,83 <sup>a</sup> ± 1,27	198,38 <sup>ab</sup> ± 1,56	187,07 <sup>a</sup> ± 0,30	204,20 <sup>b</sup> ± 1,43	197,82 <sup>fg</sup> ± 2,12	198,01 <sup>gh</sup> ± 1,63	–	190,68 <sup>a</sup> ± 1,84	195,90 <sup>g</sup> ± 1,26	195,15 <sup>a</sup> ± 1,23	168,79 <sup>a</sup> ± 2,67	194,74 <sup>ab</sup> ± 3,41
	Holstein	189,41 <sup>a</sup> ± 1,92	201,69 <sup>bc</sup> ± 1,73	189,39 <sup>a</sup> ± 0,52	208,83 <sup>a</sup> ± 2,04	194,12 <sup>ef</sup> ± 2,66	199,29 <sup>cd</sup> ± 2,37	190,68 <sup>g</sup> ± 1,84	–	204,14 <sup>b</sup> ± 1,59	197,68 <sup>de</sup> ± 2,05	–	–
	Simmental	197,71 <sup>cd</sup> ± 4,86	225,09 <sup>a</sup> ± 6,80	207,67 <sup>b</sup> ± 1,76	–	–	–	195,90 <sup>d</sup> ± 1,26	204,14 <sup>a</sup> ± 1,59	–	197,64 <sup>d</sup> ± 0,78	–	–
OB	Braunvieh	171,56 <sup>a</sup> ± 2,67	187,89 <sup>a</sup> ± 2,39	175,47 <sup>a</sup> ± 0,79	175,79 <sup>ab</sup> ± 4,17	167,60 <sup>bc</sup> ± 6,21	184,92 <sup>ab</sup> ± 7,20	155,68 <sup>cd</sup> ± 5,39	144,66 <sup>a</sup> ± 9,55	159,60 <sup>de</sup> ± 3,97	–	164,28 <sup>efg</sup> ± 11,73	–
	Fleckvieh	170,05 <sup>a</sup> ± 3,12	193,60 <sup>a</sup> ± 3,03	174,82 <sup>b</sup> ± 0,95	182,45 <sup>a</sup> ± 4,80	143,17 <sup>fg</sup> ± 9,03	157,57 <sup>a</sup> ± 6,83	–	135,87 <sup>g</sup> ± 7,72	177,12 <sup>bcd</sup> ± 5,11	155,68 <sup>f</sup> ± 5,39	132,05 <sup>a</sup> ± 9,96	109,51 <sup>e</sup> ± 13,15
	Holstein	161,83 <sup>abc</sup> ± 8,45	170,84 <sup>a</sup> ± 5,89	160,01 <sup>b</sup> ± 2,36	152,83 <sup>bc</sup> ± 9,13	138,70 <sup>cd</sup> ± 10,20	139,54 <sup>cd</sup> ± 10,75	135,87 <sup>a</sup> ± 7,72	–	148,83 <sup>bc</sup> ± 9,63	144,66 <sup>de</sup> ± 9,55	–	–
	Simmental	179,47 <sup>a</sup> ± 4,18	210,31 <sup>a</sup> ± 3,42	201,35 <sup>a</sup> ± 1,03	–	–	–	177,12 <sup>d</sup> ± 5,11	148,83 <sup>a</sup> ± 9,63	–	159,60 <sup>c</sup> ± 3,97	–	–
RG	Braunvieh	160,34 <sup>a</sup> ± 2,79	172,54 <sup>a</sup> ± 2,44	158,84 <sup>a</sup> ± 0,74	158,47 <sup>a</sup> ± 3,12	141,32 <sup>a</sup> ± 4,15	152,64 <sup>a</sup> ± 6,88	135,36 <sup>cd</sup> ± 3,42	125,43 <sup>b</sup> ± 5,26	133,50 <sup>d</sup> ± 2,16	–	131,68 <sup>bcd</sup> ± 12,58	–
	Fleckvieh	141,91 <sup>a</sup> ± 2,51	168,44 <sup>a</sup> ± 2,75	142,53 <sup>b</sup> ± 0,69	154,12 <sup>a</sup> ± 3,36	123,01 <sup>de</sup> ± 4,18	128,33 <sup>d</sup> ± 3,72	–	118,50 <sup>d</sup> ± 3,90	138,18 <sup>gh</sup> ± 3,69	135,36 <sup>fg</sup> ± 3,42	97,91 <sup>c</sup> ± 4,97	92,70 <sup>a</sup> ± 8,39
	Holstein	126,92 <sup>fg</sup> ± 4,86	145,47 <sup>a</sup> ± 3,43	132,48 <sup>bc</sup> ± 1,35	138,05 <sup>ab</sup> ± 4,72	124,99 <sup>efg</sup> ± 5,69	114,97 <sup>g</sup> ± 4,80	118,50 <sup>df</sup> ± 3,90	–	128,56 <sup>eg</sup> ± 4,32	125,43 <sup>ef</sup> ± 5,26	–	–
	Simmental	174,61 <sup>a</sup> ± 4,77	214,73 <sup>a</sup> ± 3,86	200,70 <sup>a</sup> ± 1,28	–	–	–	138,18 <sup>a</sup> ± 3,69	128,56 <sup>d</sup> ± 4,32	–	133,50 <sup>de</sup> ± 2,16	–	–
RV	Braunvieh	175,89 <sup>a</sup> ± 21,67	191,10 <sup>ab</sup> ± 33,84	160,59 <sup>b</sup> ± 6,05	179,93 <sup>ab</sup> ± 34,14	–	–	186,30 <sup>a</sup> ± 8,92	190,21 <sup>a</sup> ± 14,66	181,19 <sup>a</sup> ± 13,96	–	–	–
	Fleckvieh	170,05 <sup>ab</sup> ± 17,16	169,32 <sup>ab</sup> ± 19,22	172,61 <sup>b</sup> ± 5,84	181,65 <sup>ab</sup> ± 17,93	–	178,04 <sup>ab</sup> ± 27,55	–	189,65 <sup>a</sup> ± 6,19	177,26 <sup>ab</sup> ± 8,70	186,30 <sup>ab</sup> ± 8,92	170,97 <sup>ab</sup> ± 34,42	178,45 <sup>ab</sup> ± 16,55
	Holstein	159,92 <sup>a</sup> ± 33,37	–	177,07 <sup>a</sup> ± 11,38	–	–	184,30 <sup>a</sup> ± 29,76	189,65 <sup>a</sup> ± 6,19	–	179,39 <sup>a</sup> ± 15,61	190,21 <sup>a</sup> ± 14,66	–	–
	Simmental	–	–	176,32 <sup>a</sup> ± 24,65	–	–	–	177,26 <sup>a</sup> ± 8,70	179,39 <sup>a</sup> ± 15,61	–	181,19 <sup>a</sup> ± 13,96	–	–

Die Buchstaben stehen für signifikante Unterschiede (p&lt;0,05)





**Abb. 2 |** Häufigkeitsverteilung der Fettabdeckung über alle Schlachtkategorien der Braunvieh Kreuzungstiere.

Weitere zur Kreuzung mit Braunvieh gut geeignete Rassen sind Blonde d'Aquitaine und Charolais. Sie haben im Gegensatz zu Weissblauen Belgiern eine breitere Eignung, denn sie zeigen in allen Schlachtkategorien sehr gute Schlachtgewichte. Auch die Fleischigkeit ist gesamthaft gut, wenn auch nicht zu vergleichen mit Weissblauen Belgiern. Bei der Fettabdeckung überzeugt Blonde d'Aquitaine mehr als die beiden anderen Rassen. Petrič *et al.* (2010) zeigten in ihrer Untersuchung mit slowenischem Braunvieh ähnliche Resultate. Sie verglichen Kreuzungen mit Weissblauen Belgiern, Charolais und Limousin miteinander. Dabei wiesen die Kreuzungen mit Weissblauen Belgiern bei Kälbern die höchsten Schlachtgewichte auf, während bei «Munis» die Kreuzung mit Charolais besser abschnitt. Sowohl bei Kälbern wie «Munis» waren die Kreuzungen mit Weissblauen Belgiern vollfleischiger, wiesen aber auch eine geringere Fettabdeckung auf.

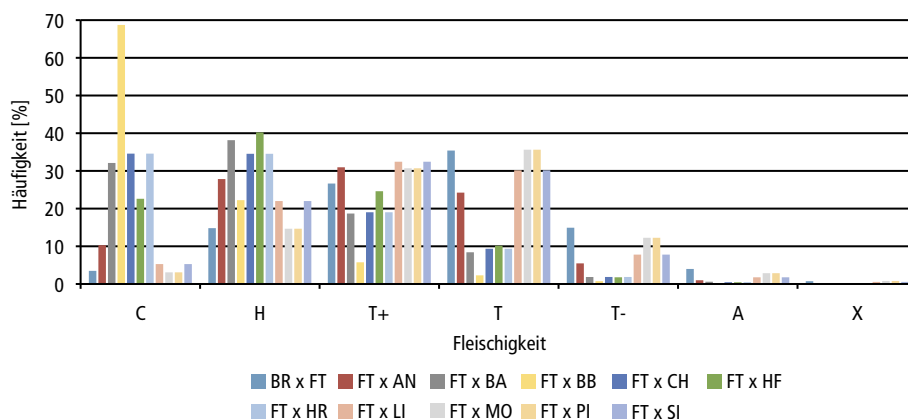
Für das Erzielen hoher Schlachtgewichte und vollfleischiger Tiere ungeeignet sind die Kreuzungen von Braunvieh mit Eringern und Angus. In allen Schlachtkategorien zeigen sie tiefe bis mittelmässige Schlachtgewichte. Zudem schneiden die Kreuzungstiere bei der Fleischigkeit nur mittelmässig ab. Kreuzungen mit den milchbetonten Rassen Fleckvieh und Holstein Friesian weisen eine noch schlechtere Fleischigkeit auf. Bezüglich des Schlachtgewichts können sie am ehesten in der Kategorie KV mit den

Fleischrassen mithalten. Dabei zeigt sich, dass Kreuzungstiere mit Holstein Friesian etwas höhere Schlachtgewichte erzielen, zugleich aber auch deutlich leerfleischiger sind.

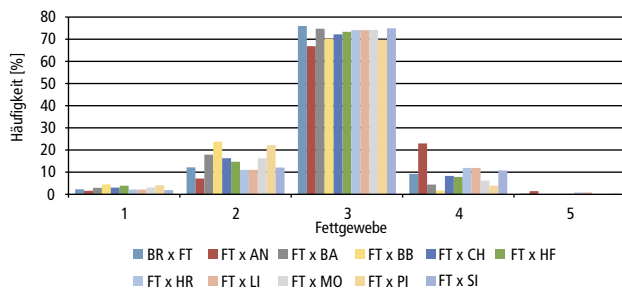
### Kreuzungen mit Fleckvieh

Beim Fleckvieh konnten zwei Kreuzungen ausgemacht werden, die in allen Schlachtkategorien hohe Standard-schlachtgewichte, sehr gute Fleischigkeiten und gute Fettabdeckung aufweisen (Tab. 1, Abb. 3 und Abb. 4). Die Rassen Blonde d'Aquitaine und Charolais überzeugen in allen drei Bereichen der Fleischleistung. Blonde d'Aquitaine eignet sich vor allem in den Kategorien KV und MT um hohe Schlachtgewichte zu erreichen, während Charolais in den Kategorien OB und RG besser abschneidet. Tiere dieser Kategorien werden in der Regel extensiver gefüttert als Tiere der Kategorien KV und MT (MLR ohne Datum). Weitere Untersuchungen zur Masteignung der beiden Kreuzungen in extensiver und intensiver Haltung könnten hier Klarheit bringen, denn sowohl Blonde d'Aquitaine wie auch Charolais gelten als geeignet für eine extensive Haltung (CONVIS s.c. ohne Datum; Bundesverband Blonde d'Aquitaine ohne Datum). Ohne Berücksichtigung der Haltungsförm und der Schlachtkategorie weisen beide Rassen in Kreuzung mit Fleckvieh sehr gute Fleischigkeiten und gute Fettabdeckung der Schlachtkörper auf. Bei der Fleischigkeit garantieren Kreuzungen mit Weissblauen Belgiern Spitzenergebnisse, können aber weder mit hohen Schlachtgewichten noch mit guter Fettabdeckung überzeugen. Auch wenig überzeugend sind Kreuzungen mit Eringern und Angus. Zu tiefen Schlachtgewichten kommen mittelmässige Fleischigkeiten und bei Angus auch tendenziell eine zu starke Fettabdeckung hinzu.

Kreuzungen von Fleckvieh mit den weniger fleischbetonten Rassen Braunvieh, Holstein Friesian, Montbéliarde und Simmental können nicht mit den Fleischrassen



**Abb. 3 |** Häufigkeitsverteilung der Fleischigkeitskategorien über alle Schlachtkategorien der Fleckvieh Kreuzungstiere.



**Abb. 4 |** Häufigkeitsverteilung der Fettabdeckung über alle Schlachtkategorien der Fleckvieh Kreuzungstiere.

mithalten. Die besten Schlachtgewichte wurden mit diesen Kreuzungen in der Schlachtkategorie KV erzielt. Braunvieh weist auch gute Ergebnisse in der Kategorie RG auf. Simmental als ausgeprägte Zweinutzungsrasse zeigt in Kreuzung mit Fleckvieh dabei tendenziell höhere Schlachtgewichte.

Kögel *et al.* (2000 a, b und 2001 a,b) zitiert in Fürst-Waltl (2005) verglichen die Kreuzungen von Deutschem Fleckvieh mit Deutsch Angus, Weissblauen Belgiern, Blonde d'Aquitaine, Charolais, Limousin und Piemontese. Dabei konnten die vollfleischigsten Tiere ebenfalls in der Kreuzung von Fleckvieh mit Weissblauen Belgiern beobachtet werden, gefolgt von Kreuzungen mit Charolais, Blonde d'Aquitaine und Limousin. Dies entspricht der gleichen Reihenfolge wie in der vorliegenden Untersuchung. Schlachtgewicht und Fettabdeckung wurden nicht untersucht, doch in den Tageszunahmen zeigten sich Kreuzungen von Fleckvieh mit Charolais und Blonde d'Aquitaine als führend.

### Kreuzungen mit Holstein Friesian

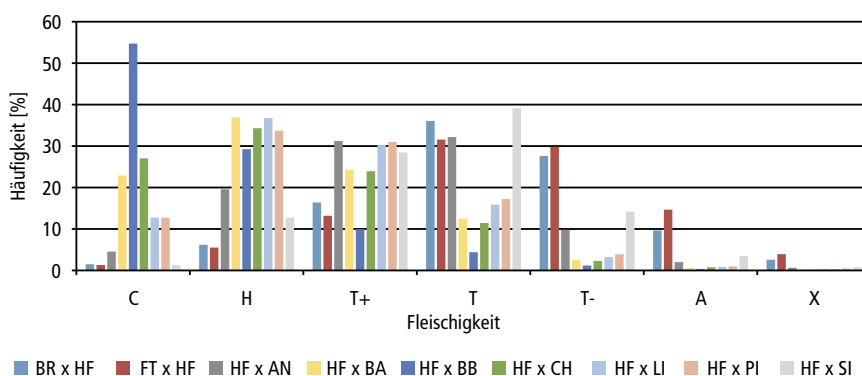
Von den untersuchten Kreuzungen mit Holstein Friesian erwiesen sich zwei als besonders geeignet zur Produktion von schweren, fleischigen Schlachtkörpern mit gleichmässiger Fettabdeckung. Sowohl in den Katego-

rien KV und MT wie auch in den Kategorien OB und RG fielen die Kreuzungen von Holstein Friesian mit Blonde d'Aquitaine und Charolais durch hohe Standardschlachtgewichte auf (Tab. 1, Abb. 5 und Abb. 6). Beide Kreuzungen zeigen gute Fleischigkeiten, wenn auch nicht so gute wie Kreuzungen mit Weissblauen Belgiern. Tendenziell sind Tiere aus der Kreuzung mit Charolais etwas vollfleischiger als Kreuzungen mit Blonde d'Aquitaine. Die Schlachtkörper sind eher mit wenig Fett abgedeckt, wobei die Kreuzung mit Charolais etwas gleichmässiger gedeckt ist. Kreuzungen mit Simmental überzeugen bezüglich der Fettabdeckung und können auch in den Schlachtkategorien KV und MT mit Charolais vergleichbare Schlachtgewichte erreichen, weisen jedoch durch den Zweinutzungscharakter von Simmental eine schlechtere Fleischigkeit auf.

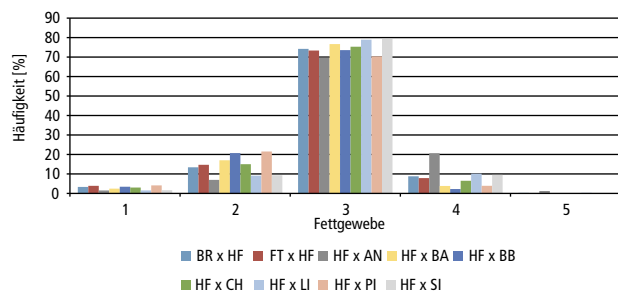
Huuskonen *et al.* (2013) kommen zu ähnlichen Resultaten. Bei den finnischen Kreuzungsrindern wiesen Kreuzungen mit Charolais die höchsten Schlachtgewichte auf, gefolgt von Blonde d'Aquitaine. Die Schlachtkörper der Kreuzung mit Blonde d'Aquitaine zeigten die beste Fleischigkeit, zugleich aber auch die geringste Fettabdeckung. Weitere Übereinstimmungen ergaben sich bei der Kreuzung mit Angus. Huuskonen *et al.* (2013) zeigen, dass die Kreuzungen mit Angus tiefe Schlachtgewichte und stark gedeckte Schlachtkörper hervorbringt. Dies bestätigen die Resultate, die für Kreuzungen mit Angus in den Kategorien KV und MT jeweils die tiefsten Standardschlachtgewichte zeigen und über sämtliche Schlachtkategorien jedes fünfte Tier als stark gedeckt ausweisen.

### Kreuzungen mit Simmental

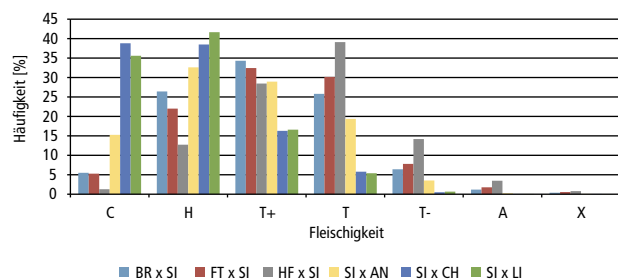
Bei den Kreuzungen mit Simmentaler Tieren zeigt sich, dass die Tiere aus der Anpaarung von Simmental mit den milchbetonten Rassen Braunvieh, Fleckvieh und Holstein Friesian gut für die Produktion von Bankkäl-



**Abb. 5 |** Häufigkeitsverteilung der Fleischigkeitskategorien über alle Schlachtkategorien der Holstein Friesian Kreuzungstiere.



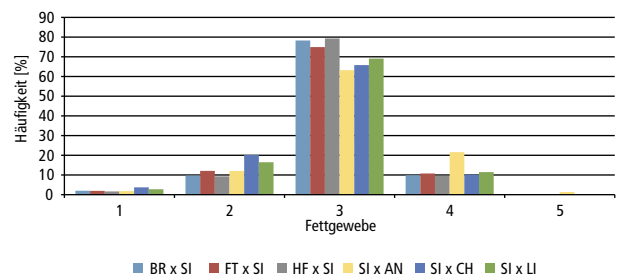
**Abb. 6 |** Häufigkeitsverteilung der Fettdeckung über alle Schlachtkategorien der Holstein Friesian Kreuzungstiere.



**Abb. 7 |** Häufigkeitsverteilung der Fleischigkeitskategorien über alle Schlachtkategorien der Simmental Kreuzungstiere.

bern geeignet sind (Tab. 1, Abb. 7 und Abb. 8). In der Kategorie KV schneiden diese Kreuzungen signifikant besser ab als Kreuzungen mit Fleischrassen und weisen gesamthaft die idealere Fettdeckung auf. In den übrigen Kategorien sind jeweils eine oder mehrere Kreuzungen mit Mastrassen überlegen. Daraus lässt sich schliessen, dass Tiere aus Kreuzungen von Simmental mit Braunvieh, Fleckvieh und Holstein Friesian mit Vorteil in der Bankkälberproduktion eingesetzt werden, während die Kreuzungen mit Fleischrassen eher für die Bankviehproduktion geeignet sind.

Von den drei Fleischrassen Angus, Charolais und Limousin eignet sich Charolais am besten um in Kreuzungen mit Simmental gute Schlachtgewichte und Schlachtkörpermerkmale zu erreichen. In den Bankviehkategorien MT, OB und RG weist diese Kreuzung jeweils das signifikant höchste Standardschlachtgewicht und über alle Schlachtkategorien auch die beste Fleischigkeit auf. Reine Charolais-Tiere weisen tendenziell eher wenig Fettdeckung auf (CONVIS s.c. ohne Datum), was sich auch in den Kreuzungen mit Simmental bemerkbar macht. Die Schlachtkörper sind weniger gut abgedeckt als bei Kreuzungen mit den untersuchten Milchrassen und Limousin und weisen einen leicht erhöhten Anteil an Fettklasse 2 auf. In den Kategorien MT, OB und RG zeigt hinter Charolais jeweils Limousin als Kreuzungspartner die höchsten Standardschlachtgewichte und kann ebenfalls durch gesamthaft sehr



**Abb. 8 |** Häufigkeitsverteilung der Fettdeckung über alle Schlachtkategorien der Simmental Kreuzungstiere.

gute Fleischigkeit überzeugen. Die Fettdeckung der Schlachtkörper ist tendenziell besser bei Kreuzungen mit Limousin. Kreuzungen mit Angus sind über alle Schlachtkategorien weder im erreichten Standard-schlachtgewicht noch in der Fleischigkeit oder dem Fettgewebe herausragend.

## Schlussfolgerungen

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass für die Rassen Braunvieh, Fleckvieh, Holstein Friesian und Simmental jeweils Anpaarungspartner gefunden werden konnten, die für das Erreichen hoher Schlachtgewichte, vollfleischiger und gleichmässig mit Fett gedeckter Schlachtkörper geeignet sind. Für Braunvieh zeigen sich die Rassen Blonde d'Aquitaine und Charolais in allen Schlachtkategorien gut geeignet als Kreuzungspartner. In der Kälber- und «Munimast» zeichnet sich auch die Rasse Weissblaue Belgier durch hohe Schlachtgewichte und hervorragende Fleischigkeit aus. In Kreuzungen mit Fleckvieh und Holstein Friesian weisen Blonde d'Aquitaine und Charolais gute Resultate in allen Schlachtkategorien auf. Kreuzungen von Fleckvieh mit Montbéliarde eignen sich besonders in der Kälber- und «Munimast». In Kreuzungen mit Simmental zeigen die milchbetonten Rassen Braunvieh, Fleckvieh und Holstein Friesian eine gute Eignung zur Kälbermast. Für «Muni», Ochsen- und Rindermast ist für die Rasse Simmental eine Kreuzung mit Charolais zu empfehlen.

Die Empfehlungen der verschiedenen Rassen zur Kreuzung beziehen sich ausschliesslich auf die Eignung zum Erreichen hoher Schlachtgewichte und vollfleischiger, gleichmässig mit Fett gedeckter Schlachtkörper. Weitere Faktoren wie Leichtkalbigkeit, Robustheit oder Eignung zur extensiven Mast, die bei der Anpaarung ebenfalls berücksichtigt werden müssen, konnten nicht in die Untersuchung miteinbezogen werden. Ebenfalls nicht berücksichtigt wurde die Heterogenität der Rassen Fleckvieh und Simmental.

**Riassunto****Resa alla macellazione ottimale grazie all'accoppiamento mirato di razze bovine da carne e da latte**

Dall'incrocio tra una vacca da latte e un toro di una razza da carne non sempre si ottengono capi con una buona resa alla macellazione. In una tesina semestrale realizzata dalla Scuola universitaria di scienze agronomiche, forestali e alimentari si è pertanto studiato quali incroci presentano le migliori rese relativamente a peso morto, muscolatura e copertura di grasso.

Le analisi si fondano sui dati, messi a disposizione dalla Banca dati sul traffico di animali (BDTA), riguardanti 601669 capi nati tra il 2000 e il 2012 da un incrocio (razza da latte x razza da carne o razza da latte 1 x razza da latte 2).

Per la razza Bruna, gli incroci con la Blonde d'Aquitaine e la Charolaise si dimostrano molto adatti in tutte le categorie di animali da macello per raggiungere valori elevati in quanto a peso morto, muscolatura e copertura di grasso. Per la produzione di vitelli e tori da ingrasso, anche la razza Blu Belga si distingue per l'elevato peso morto e l'eccezionale muscolatura. Per gli incroci con la Fleckvieh e la Holstein Friesian, a mostrare buoni risultati in tutte le categorie di animali da macello sono anche le razze Blonde d'Aquitaine e la Charolaise. Gli incroci della Fleckvieh con la Montbéliarde sono più adatti per vitelli e tori da ingrasso.

Negli incroci con la Simmental, le razze lattifere Bruna, Fleckvieh e Holstein Friesian si rivelano particolarmente adatte per produrre vitelli da ingrasso, mentre per la produzione di buoi, manzi e tori da ingrasso si raccomanda un incrocio con la Choloraise.

**Summary****Identifying ideal beef and dairy crossbreeds to optimise slaughter yields**

Not every beef and dairy breed cross results in equally high slaughter yields. In Switzerland, however, no recommendations on the ideal pairings of beef and dairy breeds are available. This study aims to demonstrate which crossbreeds produce the best returns in terms of carcass weight, conformation and fat cover.

The data set consisted of 601669 crossbreeds drawn from the Swiss TVD AG Database on Animal Movements, with the individuals in question being born between 2000 and 2012 and resulting from a cross (dairy breed x beef breed or dairy breed 1 x dairy breed 2). Results showed that Blonde d'Aquitaine and Charolais are suitable breeding partners for Braunvieh in all slaughter categories, while Belgian Blue crosses with Braunvieh are characterised by high carcass weights and excellent conformation in the fattening calf and bull slaughter categories. Fleckvieh and Holstein Friesian crosses with Blonde d'Aquitaine and Charolais individuals produce good results across all slaughter categories. Fleckvieh crosses with Montbéliarde are particularly well suited for producing fattening calves and bulls. Simmental crosses with Braunvieh, Fleckvieh and Holstein Friesian dairy breeds show good potential for producing fattening calves. For bull, oxen and cattle fattening, it is recommended to cross Simmental with Charolais.

**Key words:** crossbreeding, carcass traits, beef bulls, dairy x beef.

**Literatur**

Die Literaturliste ist beim Autor erhältlich.